

УДК 551.481.1 (477.82)

A. Choiński – doctor habitowany, profesor, dyrektor Instytutu Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet imienia A. Mickiewicza, Poznań, Polska;

L. Ilyin – doctor habitowany, profesor, kierownik katedry turystyki i hotelarstwa Wołyńskiego Uniwersytetu imienia Leci Ukrainki, Łuck, Ukraina;

M. Ptak – doktor Instytutu Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet imienia A. Mickiewicza, Poznań, Polska;

A. Strzelczak – doctor-inżynier Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski, Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Szczecin, Polska

Zmiana batymetrii jeziora Świtaż w latach 1929–2012

Praca wykonana w Instytucie Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego

W pracy przedstawiono zmianę batymetrii jeziora Świtaż, będącego jednym z największych na Ukrainie. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w lipcu 2012 roku wyznaczono aktualny plan batymetryczny tego akwenu. Uzyskane dzięki temu dane, odnoszące się do parametrów morfometrycznych przyrównano z informacjami z lat 20. XX wieku. Wynika z nich iż w okresie ponad 80 lat nastąpiło zmniejszenie powierzchni o 305,8 ha, objętości o 14558 tys. m³ oraz skrócenie linii brzegowej o 7300 m. Na podstawie rozkładu izobat, ustalono iż podatna na zanik jest wschodnia (płytsza część akwenu) gdzie nastąpiło znaczne wypłylenie misy jeziora.

Słowa kluczowe: batymetria, zasoby wodne, Świtaż, Szacki Park Narodowy, Ukraina.

Хоїньські А., Ільїн Л., Птак М., Стрельчак А. Зміна батиметрії озера Світязь в 1929–2012 роках. У роботі представлено зміни батиметрії озера Світязь, яке є одним із найбільших в Україні. На підставі польових досліджень, проведених у липні 2012 року, з'ясовано сучасні батиметричний план водойми. Отримані дані порівняли з результатами досліджень 20-х років ХХ ст. Вони засвідчують, що протягом понад 80 років виявлено зменшення площі на 305,8 га, об'єму – на 14 558 тис. м³ і довжини берегової лінії – на 7300 м. За результатами розподілу ізобат виявлено вразливість східних мілководних частин водойми, де спостерігається значне обміління озера.

Ключові слова: батиметрія, водні ресурси, Світязь, Шацький національний природний парк, Україна.

Хоиньски А., Ильин Л., Птак М., Стельчак А. Изменение батиметрии озера Свитязь в 1929–2012 годах. В работе представлены изменения батиметрии озера Свитязь, одного из крупнейших в Украине. На основании полевых исследований, осуществленных в июле 2012 года, определен современный батиметрический план водоема. Полученные данные сравнены с результатами исследований 20-х годов ХХ в. Они свидетельствуют, что на протяжении более 80 лет наблюдается уменьшение площади на 305,8 га, объема – на 14 558 тыс. м³ и длины береговой линии – на 7300 м. За результатами распределения изобат установлена уязвимость восточных мелководных частей водоема, где наблюдается значительное обмеление озера.

Ключевые слова: батиметрия, водные ресурсы, Свитязь, Шацкий национальный природный парк, Украина.

Choiński A., Ilyin L., Ptak M., Strzelczak A. Bathymetry Change of Lake Svitiaz in 1929–2012. The article deals with bathymetry changes of lake Svitiaz, which is one of the largest lakes in Ukraine. On the basis of field studies done in June 2012, a current bathymetrical chart of the lake was made. The obtained data were compared with the results of the studies dating back to 1920-s. They testify that within the period of more than 80 years the area of the lake reduced by 305.8 ha, its volume decreased by 14558 000 m³, and the length of the shore line by 7300 m. According to the results of isobath distribution, vulnerability of the eastern shallow parts of the lake, where considerable shallowness is observed, was found out.

Key words: bathymetry, water resources, Svitiaz, Shatsk national nature park, Ukraine.

Wprowadzenie. Jeziora na tle innych elementów środowiska przyrodniczego cechuje wysoka zdolność akumulowania energii i materii. Obie te wielkości decydują o przebiegu intensywności różnych procesów w ekosystemach jeziornych. Szczególne znaczenie ma wielkość sedymentacji materii, prowadząca nieuchronnie do zaniku jeziora. Jest on wypadkową ząębienia się wielu elementów (warunki klimatyczne, geologia, sposób użytkowania zlewni, itd), które mogą przyspieszać obniżanie poziomu wody lub tempo akumulacji

osadu. Często procesy te występują równolegle. Trwałość systemów limnologicznych jest proporcjonalna do udziału w ich strukturze stref względnie izolowanych [7]. Tempo zaniku jezior jest różne, a np. perspektywiczny szacunkowy wiek jezior polodowcowych dla obszaru Polski to ok. 2 tysiące lat [3]. Uwzględniając procesy związane z wyplywaniem, ich wiek jest jeszcze krótszy i waha się od kilkuset do kilkudziesięciu lat [2, 4–5, 8]. Dlatego też, chcąc poznać tempo i skalę przemian, którym na drodze ewolucji podlegają jeziora niezbędne jest oprócz analizy zmian powierzchni analiza zmian objętości mis jeziornych. W powyższym przypadku dysponujemy informacjami dotyczącymi zmian zasobów wodnych, tak ważnych dla właściwego utrzymania odpowiednich warunków ekosystemów jeziornych.

Przedmiot i metody badań. Przedmiot badań stanowi jezioro Świtaż- największy akwen Szackiego Parku Narodowego i drugie co do wielkości jezioro Ukrainy (ryc. 1).



Ryc. 1. Lokalizacja obiektu badań

Położone jest ono na stoku szackiego cokołu kredowego, południowo- wschodnie wybrzeże ma wsparte o kredę, ale powierzchnia jej zapada ku zachodowi, pod pokłady glin warstwowych, które obramowują wybrzeża północne, zachodnie i południowo- zachodnie. Jezioro wdziera się w podłoże kredowe [6].

Poznania topografii dna jeziora Świtaż, była przedmiotem zainteresowań już pod koniec XIX wieku [1], a ówczesne odwzorowanie dna prezentuje ryc. 2.



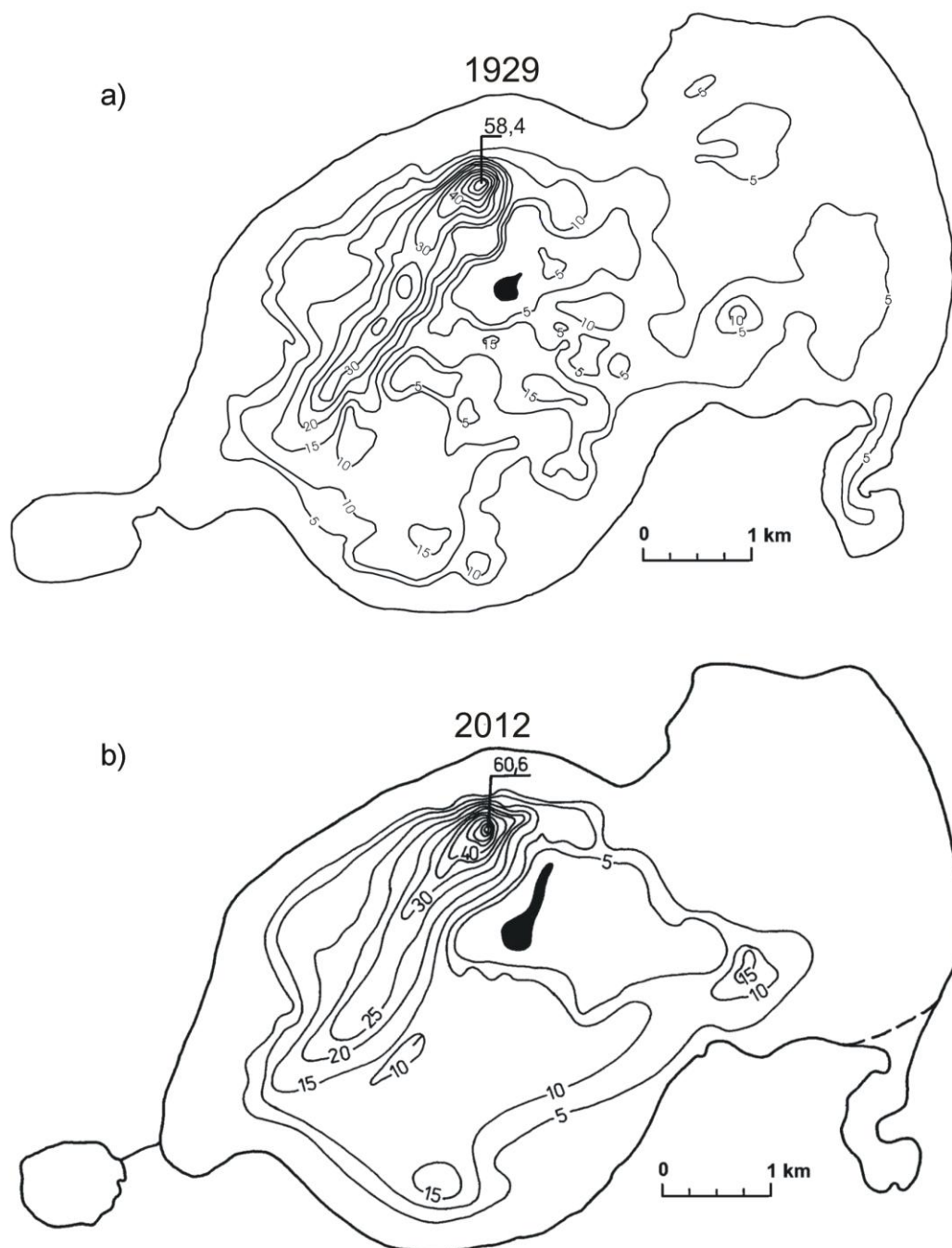
Ryc. 2. Plan batymetryczny Jeziora Świtaż (za: [1])

Niestety, ówczesny plan batymetryczny nie był dokładny- przedstawia układ ekwidystant, co nie nawiązuje w żaden sposób do rzeczywistego stanu głębokości.

Kolejny, już precyzyjny plan batymetryczny pochodzi z lat '20 XX wieku [6]. Wykonane wówczas sondowania dna stanowiły podstawę do określenia cech morfometrycznych tego akwenu takich, jak objętość misy jeziornej, głębokość maksymalna czy głębokość średnia i innych parametrów morfometrycznych. Informacje te stały się materiałem wyjściowym do analizy porównawczej, mającej na celu określić

przemiany parametrów jeziora Świtaż w długim, bo ponad osiemdziesięcioletnim okresie. W dniu 13 lipca 2012 roku wykonano nowe pomiary batymetryczne jeziora Świtaż, przy użyciu echosondy zintegrowanej z odbiornikiem GPS. Poziom zwierciadła wody w dniu sondowania wynosił 163,46 m n. p. m. Średni poziom wody za lata 1985–2011 określony na podstawie danych z Szackiego Parku Narodowego wynosił 163,43 m n.p.m. Można zatem przyjąć, że pomiar w dniu sondowania odpowiadał stanowi średniemu, był natomiast niższy o 0,3 m w stosunku do sondowania w roku 1929. Dzięki nowym informacjom, możliwe było przeprowadzenie analizy porównawczej danych morfometrycznych jeziora Świtaż.

Wyniki i dyskusja. Plany batymetryczne z początku XX wieku oraz aktualny zawiera ryc. 3, a podstawowe dane morfometryczne jeziora z tych dwóch okresów zawiera tabela 1.



Ryc. 4. Plany batymetryczny jeziora Świtaż: a) 1929 (za: [6]); b) 2012

Przeprowadzona analiza wykazała, iż w okresie ponad osiemdziesięciu lat nastąpiły znaczne zmiany morfometrii rozpatrywanego akwenu. Nastąpiło obniżenie poziomu wody o, co spowodowało spadek

powierzchni jeziora o 11,12 %, skrócenie długości linii brzegowej o 24,34 %. Odcięta została Zatoka Buźnia oraz sukcesywnie odcinana jest Zatoka Łuka (linia przerywana na ryc. 4) przez roślinność wodno-ładową. Nastąpił również rozrost wyspy na środku jeziora. Uśrednione tempo zmniejszania powierzchni jeziora wyniosło ok. 3,7 ha*rok⁻¹.

Tabela 1

Dane morfometryczne jeziora Świtaz

	Powierzchnia, <i>ha</i>	Objętość, <i>tys. m³</i>	Wysokość n. p. m., <i>m</i>	Głębokość		Dł. linii brzegowej, <i>m</i>	Długość max, <i>m</i>	Szerokość max, <i>m</i>
				max, <i>m</i>	śr., <i>m</i>			
1929	2750,2	190731,0	163,8	58,4	6,9	30 000	9283	4822
2012	2444,4	176173,0	163,5	60,6	7,2	22 700	7900	4225

W odniesieniu do batyelementów, odnotowano spadek objętości wody o 7,63 %, głębokości średniej. Uśrednione zmniejszenie zasobów wodnych wynosi 175,4 tys.m³ *rok⁻¹. Odnotowano natomiast większą głębokość maksymalną (fot. 1), która jest wzrosła aż o 2,2 m.



Fot. 1. Maksymalna głębokość jeziora Świtaz

Większa głębokość maksymalna, może być wynikiem innej dokładności aparatury pomiarowej (obecnie zapis głębokości jest prowadzony w sposób ciągły, w przeciwieństwie do punktowych pomiarów z łodu, trudniejszych do «uchwycenia» głęбочka. Jednakże, z uwagi na dużą dokładność przeprowadzonych badań na początku XX wieku (1269 sondowań) można zakładać, iż tak duża rozbieżność nie jest jedynie wynikiem niewłaściwych pomiarów. Wzrost głębokości maksymalnej można wiązać z krasowieniem podłoża kredowego.

Jak przedstawia to ryc. 4 znaczne zmiany w układzie dna jeziora Świtaz, nastąpiły głównie w jego wschodniej, płytszej części. Znacznemu przesunięciu w głąb zbiornika uległy izobaty o wartości 5 m. Jest to wynik wypływania masy jeziornej przez materiał auto- i allochtoniczny. Osady te opisał już w latach 20. XX wieku Lencewicz S. [6]: «...Pomiędzy utworami brzegowymi i głębinowymi (od 4 do 8 m) występują osady przejściowe, składające się z drobniejszej zawiesiny pochodzenia lądowego, zmieszanej z mułem; szczególnie duże przestrzenie zajmują one we wschodniej płytkiej części jeziora...». Ich dalszy przyrost w przeciągu ostatnich 80-ciu lat, spowodował obecny układ izobat.

Jak pokazują to zestawione dane, Świtaz przechodzi jak każde jezioro ewolucję, której ostatecznym rezultatem będzie zanik. Wielkość tego procesu można ująć wymiennie w postaci zaniku zasobów wodnych. Znaczące przyspieszenie procesów odpowiedzialnych za to, należy wiązać ze wzrostem aktywności człowieka i adaptacji przez niego warunków naturalnych dla swoich potrzeb (wylesienia prace melioracyjne,

dopływ zanieczyszczeń, itd.). Skalę takich działań, można zobrazować na przykładzie przedstawionego w pracy zbiornika (ryc. 5).



Ryc. 5. Jezioro Świtaż- fragment mapy *Generalkarte von Polen, Litauen und den Angraenzenden Laendern* (1:1 300 000), wyd. 1788

Pochodzący z XVIII wieku fragment mapy pokazuje, iż jezioro Świtaż, miało zupełnie inny zarys linii brzegowej niż obecnie. Na przełomie kilku wieków, przeszło ono znaczą transformację, której będzie podlegało również w przyszłości. Zmniejszenie zasobów wodnych jeziora a tym samym zmniejszenie masy wodnej mogącej rozcieńczyć zanieczyszczenia dopływające do jego misy, może tempo to znacznie przyspieszyć.

Spis wykorzystanej literatury

1. Бельский П. Некоторые озера Волынской губернии / П. Бельский // *Землеведение*. – 1903. – Т. 10. – С. 87–95.
2. Choiński A. Examples of contemporary Lake disappearance In Poland / A. Choiński // *Water cycle in the changing natural environment* – Kielce : Institute of Geography Proceedings AT AS in Kielce, 2002. – № 7. – S. 247–258.
3. Choiński A. *Limnologia fizyczna Polski* / A. Choiński. – Poznań : Wydawnictwo Naukowe UAM, 2007. – 548 s.
4. Choiński A. Infill as the Main Factor Leading to Lake's Disappearance / A. Choiński, M. Ptak // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2009. – 18 (3). – P. 347–352.
5. Ławniczak A. Dynamics of lake morphometry and bathymetry in various hydrological conditions / A. Ławniczak, A. Choiński, I. Kurzyca // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2011. – № 20 (4). – P. 931–940.
6. Lencewicz S. *Międzyrzecze Bugu i Prypeci. Wody płynące i jeziora* / S. Lencewicz // *Przegląd Geograficzny*. – 1931. – T. XI. – 28 s.
7. *Metody badań fizycznolimnologicznych* / red. W. Lange. – Gdańsk : Uniwersytet Gdański, 1993. – 175 s.
8. Ptak M. Changes in water resources in selected lakes in the middle and lower catchment of the River Warta / M. Ptak, A. Ławniczak // *Limnological Review*. – 2011. – № 11 (1). – P. 25–32.

Artykuł przedstawiony redakcji
12.09.2012 r.